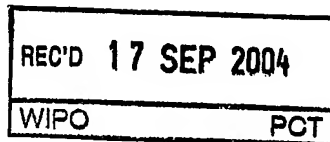


PT 04

PCT/CZ2004/000043
29.07.2004

ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



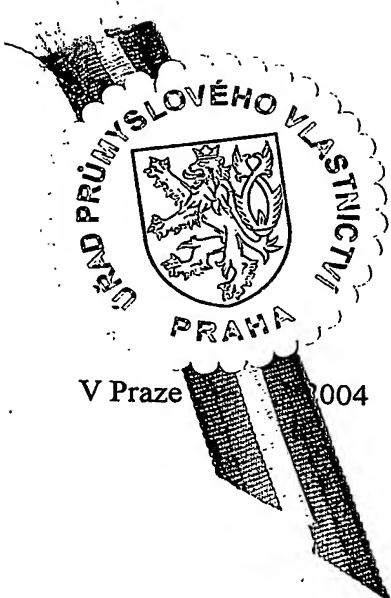
potvrzuje, že
ZEMAN Jindřich ing., Dobřejovice, CZ

podal(i) dne 31.7.2003

příhlášku vynálezu značky spisu PV 2003-2084

a že připojené přílohy se shodují úplně
s původně podanými přílohami této přihlášky.

Za předsedu: Ing. Eva Schneiderová



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Souprava pro měření délkových deformací materiálů.

Oblast techniky

Vynález se týká soupravy pro měření délkových deformací materiálů, sestávající z alespoň dvou měřících prvků opatřených měřicími břitzy s navzájem rovnoběžným směrem os měřících břitů, připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa s otiskovou plochou vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících prvků a/nebo přenosného měřicího zařízení.

Dosavadní stav techniky

Pro měření délkových deformací pevných materiálů, zejména kovových, se v technické praxi používají mechanické nebo optické průtahoměry, kterými se měří protažení materiálu mezi dvěma pevně danými body na konstrukci. Jako měřené body se většinou používají narýsované značky, popřípadě důlky. Takovéto průtahoměry lze rovněž využít při měření délkových deformací jiných materiálů než kovových, například u staveb se jedná o měření prasklin v betonových konstrukcích a podobně. Tyto průtahoměry vyžadují kvůli své omezené přesnosti umístění měřících bodů na materiálu nebo na konstrukci ve větší vzdálenosti od sebe. Jedná se o vzdálenosti pohybující se řádově ve stovkách milimetrů.

Větší přesnosti měření vzdálenosti referenčních bodů od sebe a tím možnosti umístění těchto bodů blízko sebe je možno

dosáhnout použitím měřicích mikroskopů. Jejich základní nevýhodou jsou relativně velké rozměry a tím také značná hmotnost, takže je v praxi není možno použít pro měření deformací materiálu stávajících kovových konstrukcí, například mostů, velkopřůměrových potrubí a podobně, zejména pokud se zkoušená potrubí nacházejí ve stísněných prostorách například v jaderných elektrárnách. Další značný problém představuje obtížná přístupnost zkoumaných míst například na izolovaném ropovodu, na rozvodném potrubí uvnitř jiných konstrukcí, na mostech a podobně. Nevýhodou měřicích mikroskopů je rovněž jejich snadná náchylnost k poškození, popřípadě ke snížení jejich přesnosti.

Rovněž jsou známy různé typy tenzometrů, jako jsou mechanické, optické, elektrické, akustické, pneumatické a další. Nevýhody mechanických, optických, akustických a pneumatických tenzometrů jsou obdobné jako u výše zmíněných mikroskopů. Elektrické tenzometry některé z výše uvedených nevýhod odstraňují, ale jejich podstatnou nevýhodou je to, že jsou schopny pracovat pouze v rozmezí určitých tepelných hodnot. Při vyšších nebo nižších teplotách je třeba elektrické tenzometry speciálně upravovat a jejich pořizovací cena se tak mnohonásobně zvyšuje.

Další nevýhodou tenzometrů, zejména elektrických, je jejich omezená životnost, která se snižuje úměrně vzhledem ke klimatickým podmínkám, ve kterých se měření provádí.

Stávající řešení tedy v podstatě neumožňují provádět měření v terénu, jejichž výsledky by byly srovnatelné s výsledky měření v laboratorních podmínkách.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny soupravou pro měření délkových deformací materiálů, sestávající z alespoň dvou měřících prvků opatřených měřicími břitů s navzájem rovnoběžným směrem os měřících břitů, připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa s otiskovou plochou vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících prvků a/nebo přenosného měřícího zařízení, podle tohoto vynálezu, jeho podstatou jsou měřicí břitů, které jsou ve své střední části opatřeny osazením. Měřicí prvky jsou ve své spodní části opatřeny zápichy a zakončením ve tvaru kuželu. Měřicí prvky jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic.

Měřicí prvky, jsou po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení os měřících břitů, s výhodou uloženy v přepravním přípravku tvořeném planžetou s otvory pro měřicí prvky, přičemž spoj mezi měřicími prvky a přepravním přípravkem má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky a měřeným materiálem. Měřicí prvky jsou ve výhodném provedení umístěny na měřeném materiálu do tvaru růžice. K měřícím prvkům může být u měřeného materiálu umístěn nástavec pro navádění snímacího tělesa na měřicí prvky.

Přepravní přípravek je ve výhodném provedení tvořen planžetou, jejíž konce jsou vyhnuty směrem nahoru, popřípadě může být ve tvaru třmenu, opatřeného na svých koncích plochami pro uložení měřících prvků, přičemž přenosné snímací těleso je tvořeno obdobným třmenem s otiskovou plochou umístěnou na jeho koncích. K snímacímu tělesu může být připojeno zařízení pro dálkový přenos naměřených údajů.

Vzhledem k tomu, že měřicí prvky jsou opatřeny měřicími břitzy, jejichž osy jsou umístěny v navzájem rovnoběžném směru, je možné měřit jejich přesnou vzdálenost a zároveň případné zakřivení měřeného materiálu. Díky pevnému připojení k povrchu měřeného materiálu, lze umístit samostatné měřicí prvky na různé konstrukce, na které nelze běžně připojovat další měřicí prostředky, jako jsou například konstrukce letadel, povrchy energetických zařízení a podobně. Materiál otiskové plochy snímacího tělesa umožňuje díky své rozměrové stálosti, zachování otisků po dlouhou dobu, čímž je prakticky umožněno sledování a porovnávání měřeného materiálu po celou dobu jeho životnosti. Díky své menší tvrdosti než je tvrdost materiálu měřících prvků, nedochází k opotřebení měřících prvků ani při mnohonásobném opakování měření. Osazení měřících břitů v jejich střední části umožňuje snížit sílu potřebnou pro vytvoření otisku v otiskové ploše, přičemž jsou zachovány všechny požadavky na přesnost měření. Toto řešení zároveň umožňuje volbu i dalších materiálů a to jak měřících prvků, které nemusí mít tak vysoké mechanické vlastnosti, tak otiskových ploch, které mohou být i z tvrdšího materiálu. Lepidlo na bázi pryskyřic zajišťuje trvanlivé spojení i při extrémních podmínkách jako jsou velké rozdíly teplot, vnější vlivy a podobně. Zápichy ve spodní části měřících prvků usnadňují zatékání lepidla a zvyšují pevnost a přesnost spoje mezi měřícím prvkem a přepravním přípravkem. Zakončení měřících prvků ve tvaru kužele umožňuje dosáhnout spoj mezi měřícím prvkem a měřeným materiálem, který je pevný, přesný a má dlouhou životnost.

Díky tomu, že měřicí prvky jsou uloženy po přesném vzájemném nastavení v přepravním přípravku, je možné dopravit

a umístit tyto měřicí prvky v podstatě na jakékoli místo při zachování přesného nastavení, přičemž lze měřicí prvky, po jejich umístění na měřený materiál, snadno odpojit od přepravního přípravku. Zvýšení tuhosti přepravního přípravku lze docílit vytvořením prolisů, popřípadě pomocí připojení výztužných prvků. Přepravní přípravek může být tvořen planžetou, jejíž konce jsou vyhnuty směrem nahoru pro snazší odejmutí přepravního přípravku od měřeného materiálu po připojení měřicích prvků k tomuto měřenému materiálu.

Uvedené řešení umožňuje opakovatelnou výrobu měřidla při zachování požadovaných parametrů jako je například průměrná odchylka vzdálenosti břitů nebo pravděpodobná chyba měření.

V případě potřeby je možné využít přepravní přípravek ve tvaru třmenu, opatřeného na svých koncích plochami pro měřicí prvky. Takovéto řešení umožňuje uložení měřicích prvků i v poměrně velké vzájemné vzdálenosti, například na lopatkách turbín nebo kompresorů. Pro snímání otisků je poté třeba využít obdobný třmen s otiskovou plochou umístěnou na jeho koncích.

Měřicí prvky je možné na měřeném materiálu umístit do tvaru růžice, čímž se získá možnost sledovat délkové deformace v mnoha různých směrech současně. Pro usnadnění navádění snímacího tělesa na měřicí prvky, například pokud jsou tyto umístěny na měřeném materiálu, nacházejícím se pod zemí, na zařízení s vysokými teplotami, nebo jinak škodícímu zdraví, ve výškách a podobně, je možné k měřicím prvkům k měřenému materiálu umístit nástavec ve tvaru jehlanu, kuželu a podobně.

Pro usnadnění odečtu i na větší vzdálenosti je možné k snímacímu tělesu připojit zařízení pro dálkový přenos

naměřených údajů, které umožňuje pomocí matematických metod přenášet naměřené údaje bez zkreslení.

Soupravou pro měření podle tohoto řešení se získává možnost přesného měření trvalých deformací materiálu na jeho krátkých měřených úsecích použitím velmi přesných měřicích zařízení jako jsou měřicí mikroskopy. Protože tento objemný a těžký přístroj není možno nasadit přímo v terénu na mostě, ropovodu, plavidle nebo jiné konstrukci, u které je nutno po nadměrném zatížení, například po zemětřesení, sledovat stav konstrukce, je výhodné použití soupravy podle tohoto řešení, u kterého se měření rozteče měřicích prvků před a po zatížení provádí měřicím mikroskopem na otiscích měřicích bodů, vytvořených na odebraném otiskovém tělese.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude podrobněji popsán na konkrétním příkladu provedení s pomocí přiloženého výkresu, kde je na obr. 1 znázorněno schématicky v půdorysu umístění dvou měřicích prvků a na obr. 2 je znázorněno v bokorysu umístění měřicích prvků v přepravním přípravku.

Příklady provedení vynálezu

Příkladná souprava pro měření délkových deformací materiálů sestává z dvou měřicích prvků 1, které jsou připojeny k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa 3 s otiskovou plochou 4. Měřicí prvky 1 jsou opatřeny měřicími břity 2, které jsou ve své střední části opatřeny osazením 5 a měřicí prvky 1 jsou pevně připojeny k povrchu měřeného

materiálu s navzájem rovnoběžným směrem os břitů 2. Otisková plocha 4 snímacího tělesa 3 je vytvořena z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících prvků 1, jako je například měkký kov, jako jsou různé slitiny olova, nebo různé vosky, jako například zubolékařský vosk a podobně. Měřicí prvky 1 jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic. Užitá lepidla jsou odolná vysokým teplotám a jsou vysokorezistentní.

Po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení jsou měřicí prvky 1 uloženy v přepravním přípravku 8 tvořeném planžetou s otvory 9 pro měřicí prvky 1. Spoj mezi měřicími prvky 1 a přepravním přípravkem 8 má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky 1 a měřeným materiálem. Měřicí prvky 1 jsou ve své spodní části, nacházející se v přepravním přípravku 8 opatřeny zápichy 6 pro snazší zatečení lepidla a zvýšení pevnosti a přesnosti tohoto spoje. Zvýšení tuhosti přepravního přípravku 8 lze docílit vytvořením prolisů, popřípadě pomocí připojení výztužných prvků. Přepravní přípravek 8 může být tvořen planžetou, jejíž konce jsou vyhnuty směrem nahoru pro snazší odejmutí přepravního přípravku 8 od měřeného materiálu po připojení měřících prvků 1 k tomuto měřenému materiálu. Zakončení 7 měřících prvků 1 ve tvaru kuželu umožňuje vytvořit pevný, odolný a stálý spoj mezi měřícím prvkem 1 a měřeným materiálem

V případě potřeby je možné využít přepravní přípravek 8 ve tvaru třmenu, opatřeného na svých koncích plochami pro uložení měřících prvků 1. Takovéto řešení umožňuje uložení měřících prvků 1 i v poměrně velké vzájemné vzdálenosti, například na lopatkách turbín nebo kompresorů. Pro snímání otisků měřících prvků 1 je poté třeba využít obdobný třmen s otiskovou plochou 4 umístěnou na jeho koncích.

Měřicí prvky 1 je možné na měřeném materiálu umístit do tvaru růžice, což umožňuje sledovat délkové deformace měřeného materiálu současně ve více směrech. Pro usnadnění odečtu i na větší vzdálenosti je možné k snímacímu tělesu 3 připojit zařízení pro dálkový přenos naměřených údajů, které umožňuje pomocí matematických metod přenášet naměřené údaje bez zkreslení.

Při výrobě takovéto soupravy pro měření dálkových deformací materiálu se přepravní přípravek 8 přichytí k tříosému stolu pracovního stroje, načež se do otvorů 9 v přepravním přípravku 8 umístí měřicí prvky 1 a pomocí přesných měřicích přístrojů se nastaví jejich vzájemná vzdálenost a přesná rovnoběžnost os břitů 2. Poté se měřicí prvky 1 zafixují v této poloze pomocí lepidla, které má menší pevnost než lepidlo mezi měřicími prvky 1 a měřeným materiálem.

Při postupu měření délkových deformací materiálů pomocí této soupravy se na otiskové ploše 4 vytvoří otisky měřicích prvků 1 upevněných na povrchu měřeného materiálu a v místě vzdáleném od měřicích prvků 1 se změří přesná vzdálenost identifikovaných míst obou otisků. Vzhledem ke tvaru měřicích břitů 2, je možné použít na výrobu měřicích prvků 1 i materiály z nižšími mechanickými vlastnostmi. Na začátku měření, například před deformací se vytvoří první dvojice otisků a po určitém časovém období, popřípadě po kritickém zatížení materiálu se vytvoří druhá dvojice otisků měřicích prvků 1. Poté se porovnají vzdálenosti první dvojice a druhé dvojice otisků. Souprava je tedy tvořena pevnou částí, tvořenou měřicími prvky 1, upevněnými na měřeném úseku materiálu, přenosnou částí, tvořenou snímacím tělesem 3 s otiskovou plochou 4 pro vytvoření otisků měřicích prvků 1 a

dále je potřeba běžně dostupné zařízení pro měření délkových rozměrů s požadovanou přesností měření.

Soupravu pro měření délkových deformací podle tohoto vynálezu lze využít v místech která jsou obtížně přístupná a jsou vystavena extrémním požadavkům na změnu okolního prostředí, jako je tomu například u letadel. V tomto případě musí být, kromě jiného, měřicí prvky malé, musí mít malou hmotnost, jejich připojení k měřenému materiálu musí mít vysokou pevnost a spoj musí vydržet i vysoké změny teplot. Výhodou využití takovéto soupravy je možnost stálého umístění měřících prvků, možnost pravidelné kontroly rozměrů měřeného materiálu a to i na běžně nepřístupných místech, bez nutnosti demontáže části letadel. Pro snazší navedení snímacího tělesa 3 může být k měřícím prvkům 1 u měřeného materiálu umístěn nástavec 10 pro navádění snímacího tělesa 3 na měřicí prvky 1.

Soupravu pro měření lze využít i u měření lopatek turbín a kompresorů. Vzhledem k malým rozměrům a hmotnosti, lze měřicí prvky připevnit přímo na lopatky a tím lze v podstatě v jakékoli době zjišťovat změnu rozměrů buď jednotlivých lopatek, nebo protilehlých lopatek.

Průmyslová využitelnost

Souprava pro měření délkových deformací materiálů podle tohoto vynálezu nalezne uplatnění v různých oblastech průmyslu, zejména leteckém, lodním, energetice, stavebnictví a podobně.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Souprava pro měření délkových deformací materiálů, sestávající z alespoň dvou měřících prvků (1) opatřených měřícími břitzy (2) s navzájem rovnoběžným směrem os měřících břitů (2), připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa (3) s otiskovou plochou (4) vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících prvků (1) a/nebo přenosného měřícího zařízení, *vyznačující se tím, že* měřící břitzy (2) jsou ve své střední části opatřeny osazením (5) a měřící prvky (1) jsou ve své spodní části opatřeny zápichy (6) a zakončením (7) ve tvaru kuželu, přičemž měřící prvky (1) jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic.
2. Souprava pro měření podle nároku 1, *vyznačující se tím, že* měřící prvky (1) jsou po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení os měřících břitů (2) uloženy v přepravním přípravku (8) tvořeném planžetou s otvory (9) pro měřící prvky (1), přičemž spoj mezi měřícími prvky (1) a přepravním přípravkem (8) má menší pevnost než spoj mezi měřícími prvky (1) a měřeným materiálem.
3. Souprava pro měření podle nároku 1 nebo 2, *vyznačující se tím, že* měřící prvky (1) jsou na měřeném materiálu umístěny do tvaru růžice.
4. Souprava pro měření podle kteréhokoli z výše uvedených nároku, *vyznačující se tím, že* k měřícím prvkům (1) je u

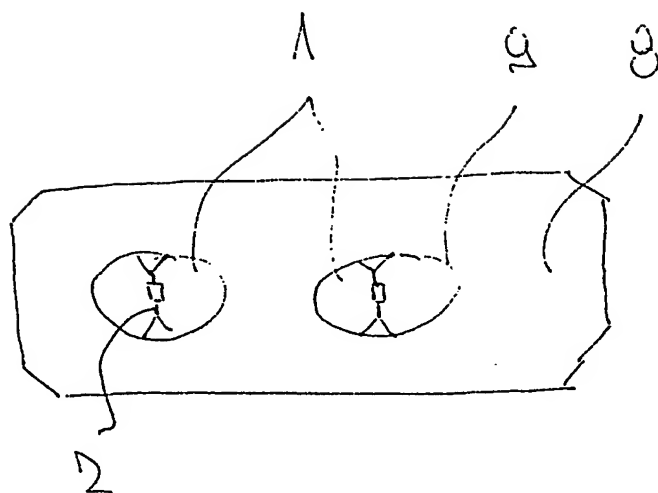
měřeného materiálu umístěn nástavec (10) pro navádění snímacího tělesa (3) na měřicí prvky (1).

5. Souprava pro měření podle kteréhokoli z výše uvedených nároku, *vyznačující se tím, že přepravní přípravek (8) je tvořen planžetou, jejíž konce jsou vyhnuty směrem nahoru.*
6. Souprava pro měření podle kteréhokoli z výše uvedených nároku 1 až 5, *vyznačující se tím, že přepravní přípravek (8) je ve tvaru třmenu, opatřeného na svých koncích plochami pro uložení měřicích prvků (1) a přenosné snímací těleso (3) je tvořeno obdobným třmenem s otiskovou plochou (4) umístěnou na jeho koncích.*
7. Souprava pro měření podle kteréhokoli z výše uvedených nároku, *vyznačující se tím, že k snímacímu tělesu (3) je připojeno zařízení pro dálkový přenos naměřených údajů.*

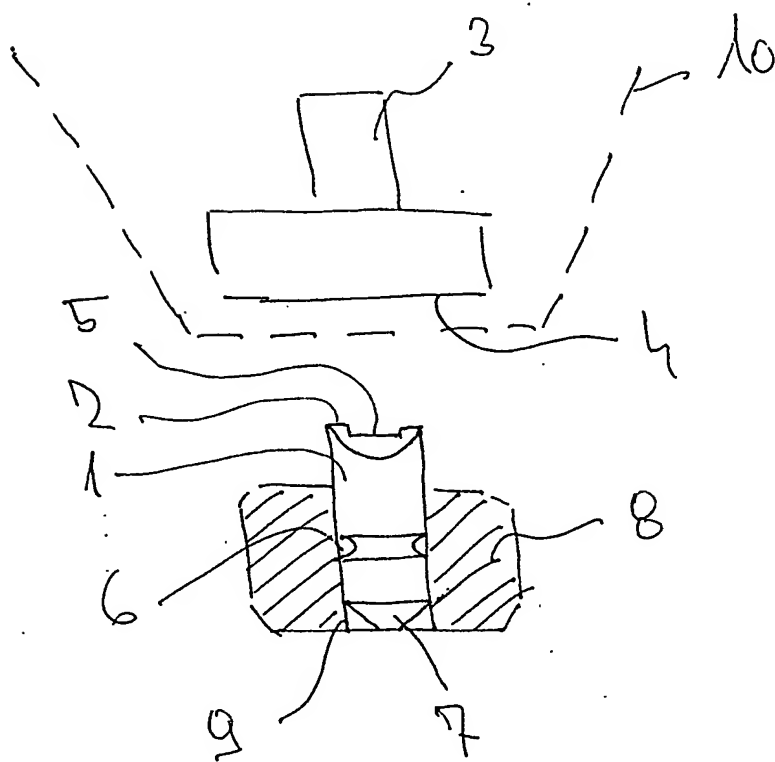
Anotace

Název vynálezu: Souprava pro měření délkových deformací materiálů.

Vynález se týká soupravy pro měření délkových deformací materiálů, sestávající z alespoň dvou měřících prvků (1) opatřených měřicími břitzy (2) s navzájem rovnoběžným směrem os měřících břitů (2), připojitelných k měřenému materiálu a přenosného snímacího tělesa (3) s otiskovou plochou (4) vytvořenou z materiálu s rozměrovou stálostí a tvrdostí menší než je tvrdost materiálu měřících prvků (1) a/nebo přenosného měřicího zařízení. Měřicí břitzy (2) jsou ve své střední části opatřeny osazením (5) a měřicí prvky (1) jsou ve své spodní části opatřeny zápichy (6) a zakončením (7) ve tvaru kuželu, přičemž měřicí prvky (1) jsou k povrchu měřeného materiálu připojeny pomocí lepidla na bázi pryskyřic. Měřicí prvky (1) jsou po přesném vzájemném rovnoběžném nastavení os měřících břitů (2) uloženy v přepravním přípravku (8) tvořeném planžetou s otvory (9) pro měřicí prvky (1), přičemž spoj mezi měřicími prvky (1) a přepravním přípravkem (8) má menší pevnost než spoj mezi měřicími prvky (1) a měřeným materiálem.



Обр. 1



Обр. 2